

# Historia de los PCBs



Preparado por Diego Brengi

Versión 31/08/2018

# ANTES DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS



Se utilizaba un chasis metálico, donde se soldaban o atornillaban los componentes. Las uniones eran directas entre terminales, con cables voladores o soldaduras al chasis.

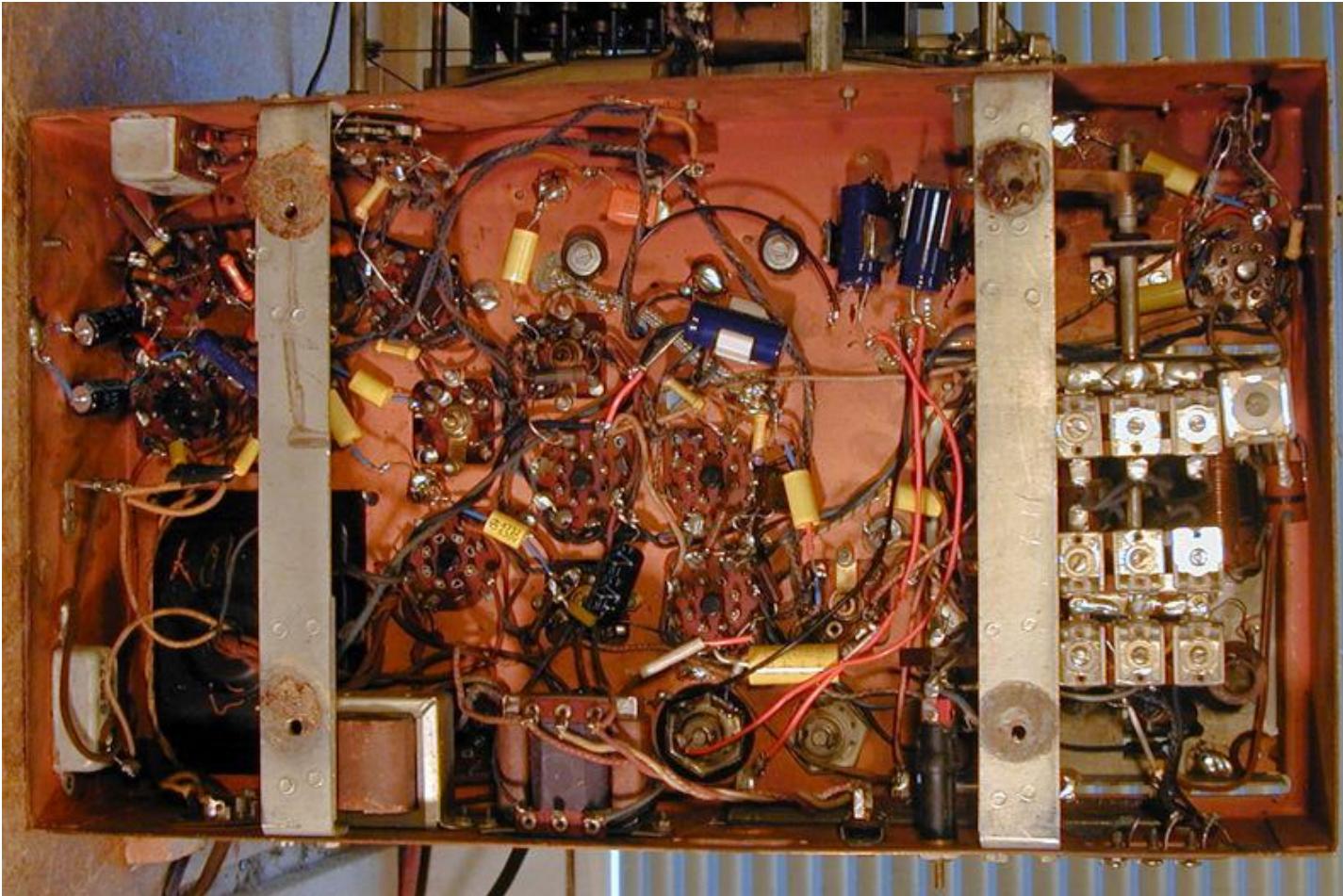


# Radio Zenith de 1936



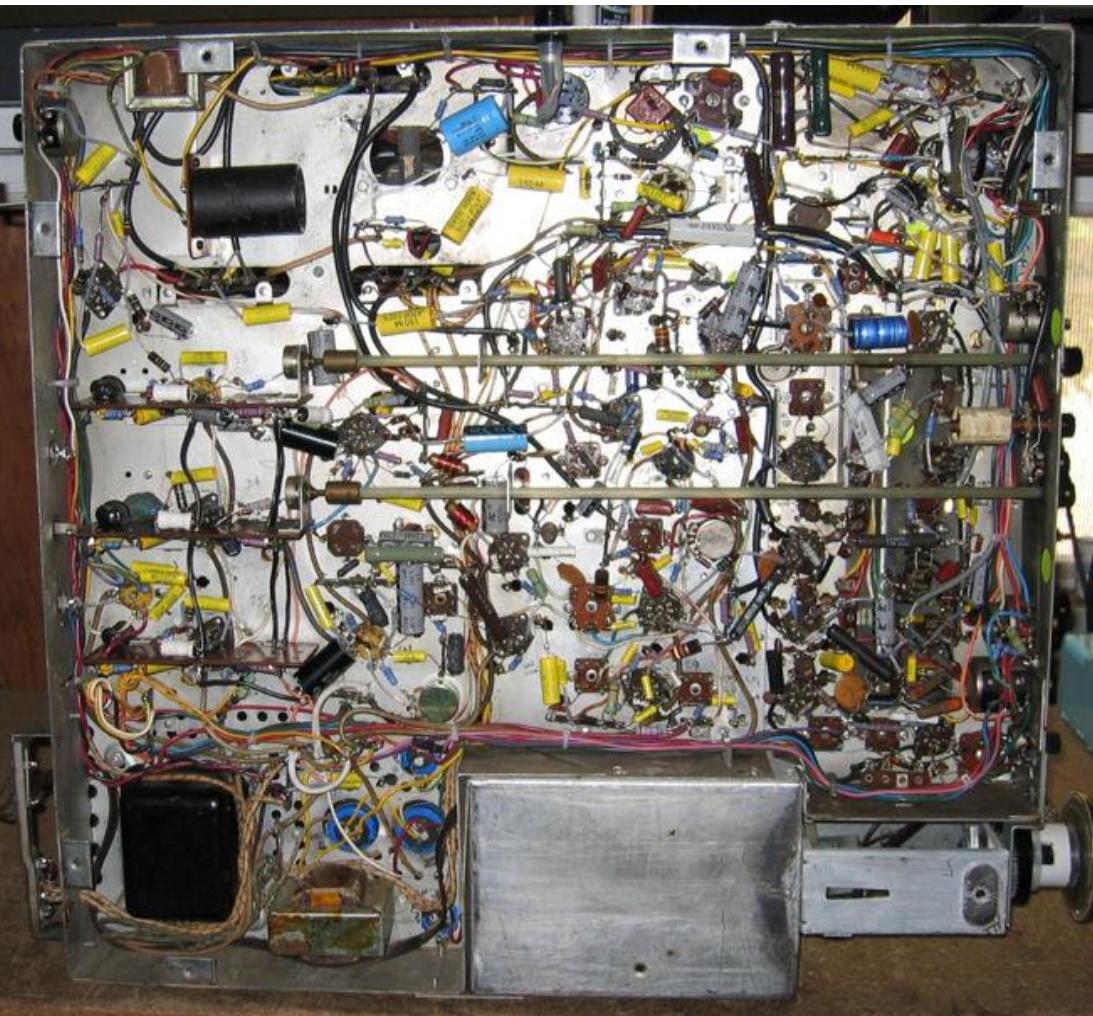
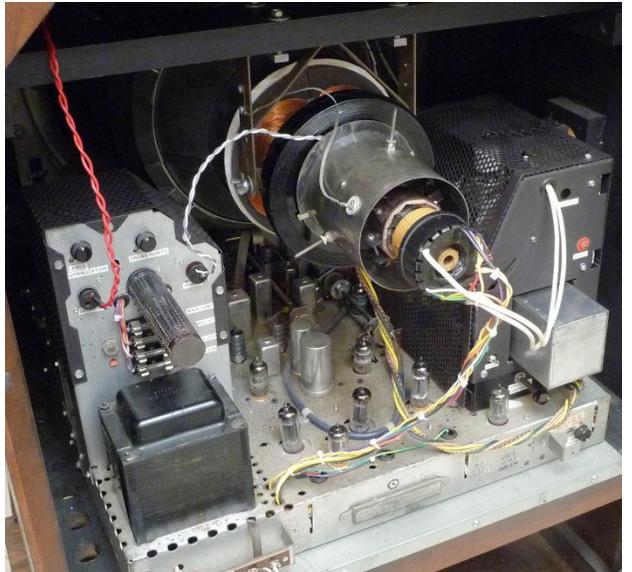
<https://antiqueradio.org/Zenith12A58.htm>

# Radio Stewart Warner de 1938



<https://antiqueradio.org/StewartWarner1865Radio.htm>

# TV color RCA de 1954

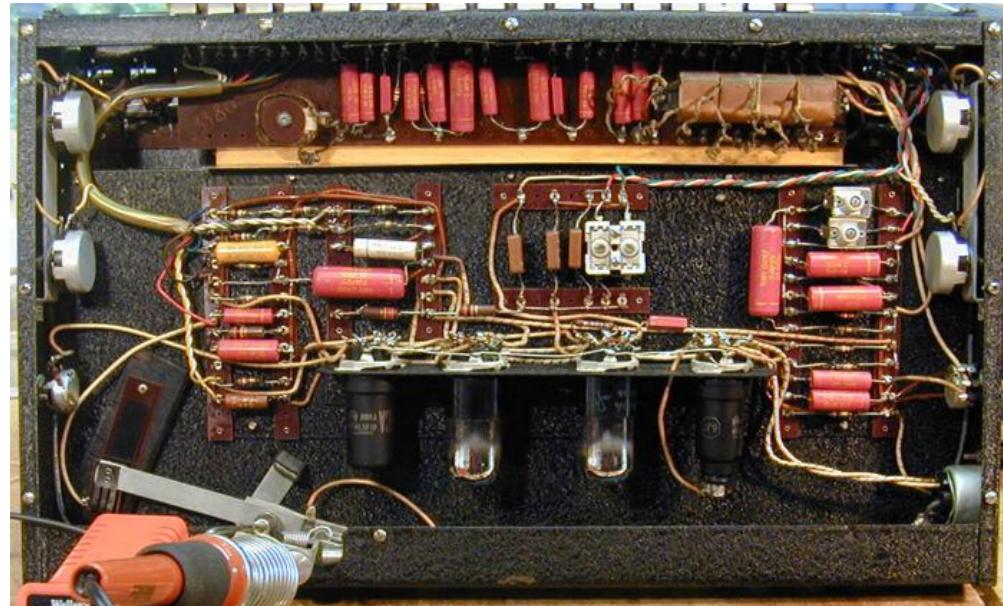


# Instrumento musical Clavioline de 1953

Se comienza a ver un intento por organizar las conexiones y la ubicación de los componentes.



<https://antiqueradio.org/recap.htm>



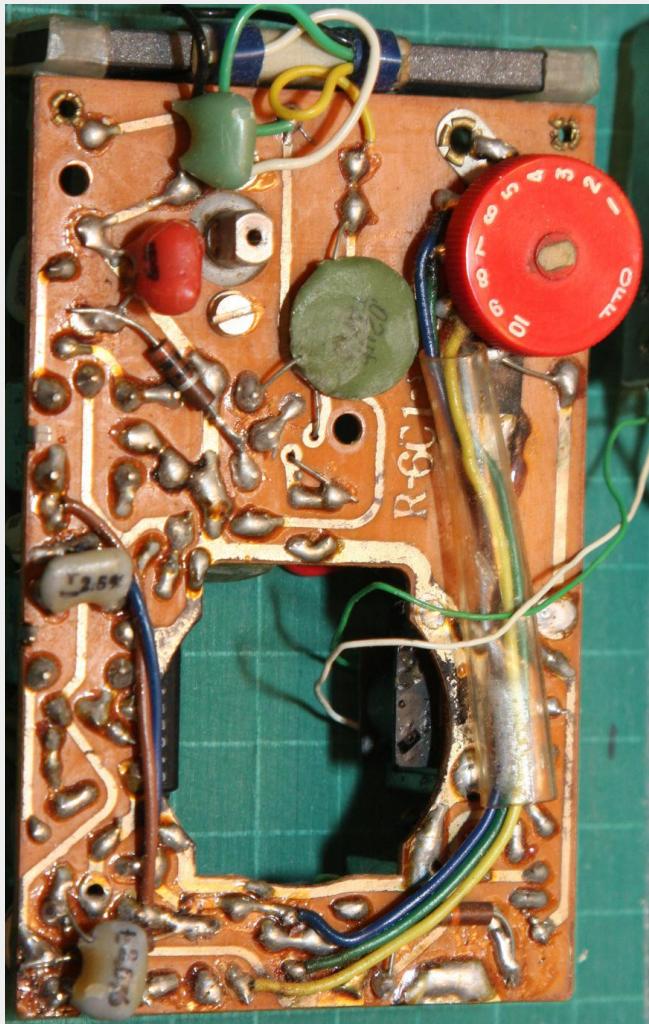
<https://antiqueradio.org/GibsonClaviolineKeyboardInstrument.htm>

# Problemas existentes

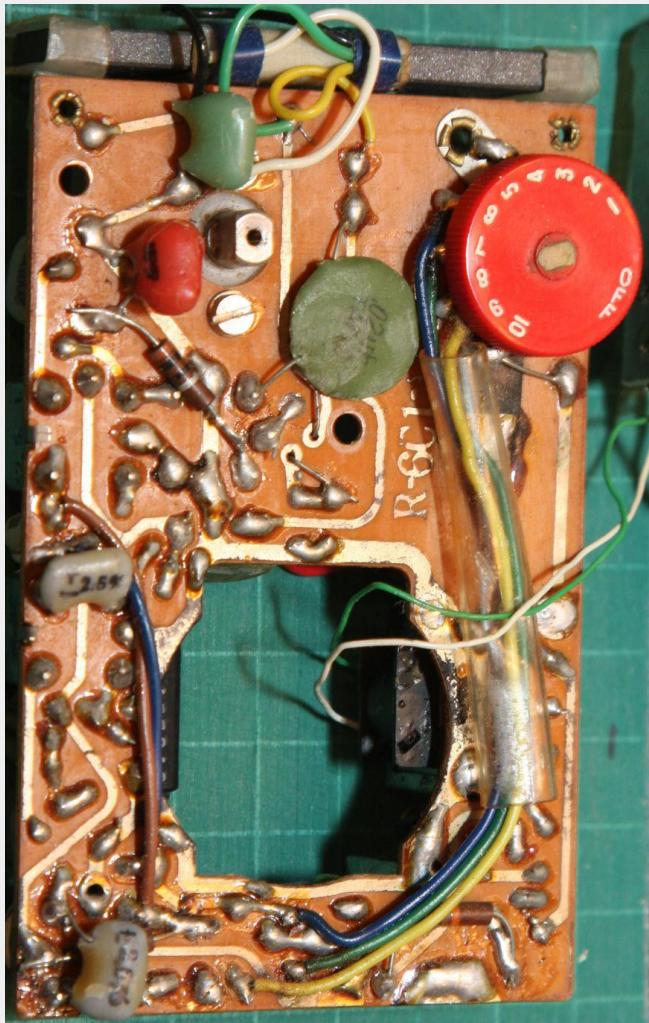
Algunos de los problemas de las técnicas antes mencionadas:

- Construcción manual y casi “artesanal” por personal muy entrenado.
- El cableado lleva mucho tiempo (cortar a medida, pelar, enganchar, soldar)
- Complejidad para documentar el procedimiento y el conexionado físico.
- Complejidad para repetir un circuito y con alta probabilidad de errores.
- Complejidad para seguir, estudiar y reparar un circuito.
- Partes móviles (terminales que se pueden doblar y cortocircuitar).
- Soldadura a la chapa (soldador de potencia).
- Componentes desorganizados y superpuestos.

# NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS



Los PCBs evolucionan a partir de las exigencias de interconexión cada vez mayores de los componentes electrónicos y las necesidades de producción en serie.



# Primer PCB

El primer circuito impreso se utilizó en una radio valvular.

Esta tecnología fue inventada por Paul Eisler (1907-1977), un australiano que estaba refugiado en Londres durante la segunda guerra mundial.

Comenzó sus pruebas en 1936 y concretó su invención en 1942 con la radio que se muestra en la foto.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Eisler](https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Eisler)



# Primeros PCBs (militares)

En 1945 el National Bureau of Standards desarrollar un PCB para aplicaciones militares (espoleta de proximidad para proyectiles de mortero) y lo fabrica en grandes cantidades.

En 1947, ante la gran cantidad de consultas, el Bureau publica varias técnicas de fabricación.

Printed Circuit Techniques  
National Bureau of Standards Circular 468  
15 de Noviembre de 1947

<https://www.ipc.org/files-history/Book111547.pdf>

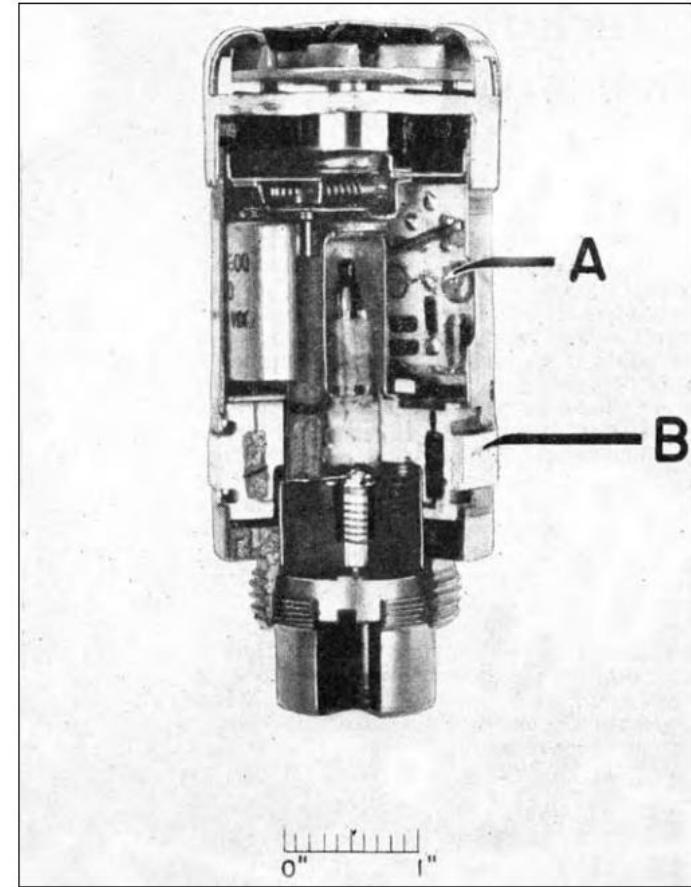


FIGURE 1. Cutaway model of a simulated radio proximity fuze for mortar shell showing an electronic control circuit on steatite block B, and the remainder of the circuit painted on steatite plate A.

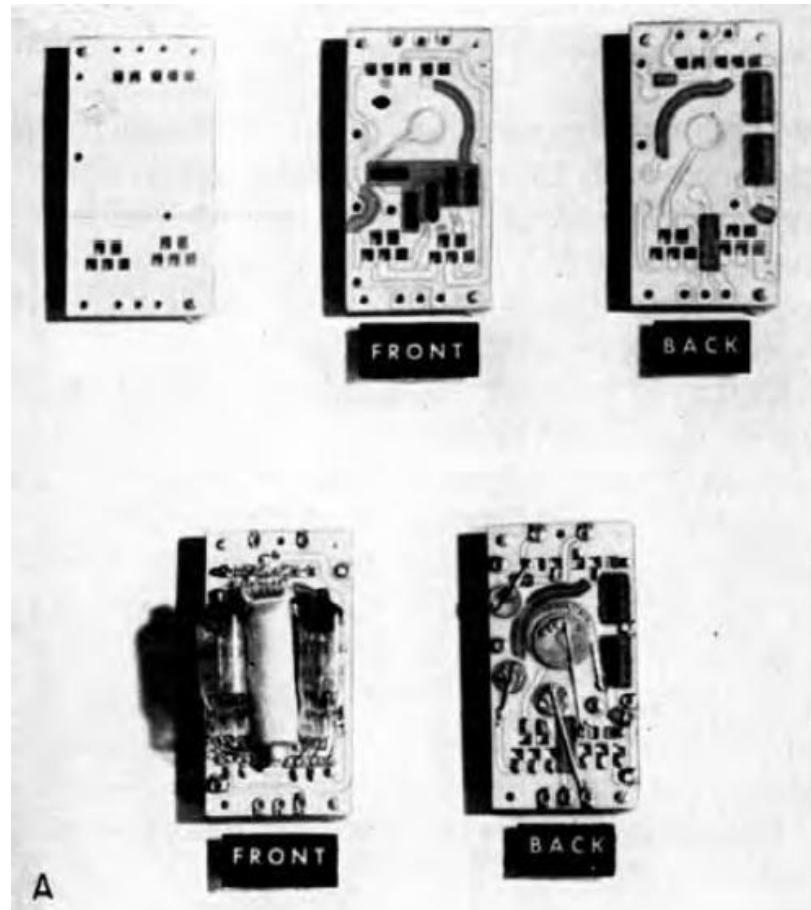
# Primeros PCBs (civiles)

En 1947 la empresa Allen-Howe Electronic Corp. y Centralab desarrollan un audífono con la reciente tecnología de circuito impreso.

A este audífono se lo conoce como la primera aplicación civil de la tecnología de PCBs.

New Advances in Printed Circuits  
United states Department of Commerce, National Bureau of Standards, Miscellaneous Publication 192  
Issued November 22, 1948

<https://www.ipc.org/files-history/Book112248.pdf>



# Primeros PCBs (civiles)

SCIENCE TURNS  
DEADLY WEAPON  
INTO AID TO DEAF

# I SOLO-PAK

FIRST WITH THE REVOLUTIONARY  
**PRINTED CIRCUIT**

SECRET OF THE DEADLY PROXIMITY  
FUSE—AMERICA'S #2 WAR WEAPON,  
DEVELOPED UNDER THE DIRECTION  
OF THE U. S. BUREAU OF STANDARDS!



This amazing development makes it possible to print a complete electronic circuit on a tiny, sapphire-hard wafer—smaller than a calling card! At one stroke, four of the major causes of trouble in hearing aids are wiped out. With printed lines instead of wires, this tiny, battle-tested unit replaces over 173 old fashioned wires and parts, and 65 solder connections. Impervious to moisture and vibration, this miniature printed circuit actually produces 1/3rd more power than has been found in 15 representative hearing aid circuits tested. In addition, the printed circuit makes possible for the first time, a tiny, single unit hearing aid with the power and economy of a two-piece instrument. For complete information about the PRINTED CIRCUIT SOLO-PAK, use the convenient coupon below. Write today.

[http://beckerexhibits.wustl.edu/did/win\\_t/solopakad1947.htm](http://beckerexhibits.wustl.edu/did/win_t/solopakad1947.htm)

WORLD WAR II was a global struggle of scientists as well as of armed men. In America, researchers and technicians of Government and industry, impelled by the grim urgencies of war, joined minds and hands . . . made startling technological advances, some many years ahead of their time . . . confounded our enemies with the deadliest weapons in history!

The most terrible of these was the Atom Bomb!

<https://doi.ieeecomputersociety.org/cms/Computer.org/dl/mags/an/2011/02/figures/mar20110200247.gif>

*Scientists fought, too!*

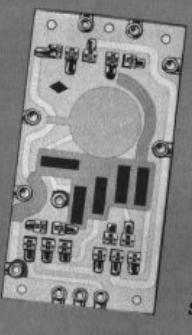


*the Proximity Fuse!*



This device was an incredibly tiny radio sending and receiving station based on a single vacuum tube the size of a standard radio vacuum tube (right). Riding the nose of an 81-mm. mortar shell (left), it "spoiled" the fuse of a bomb with unerring accuracy exploded the projectile at exactly the moment of maximum effect!

*First peacetime use!*

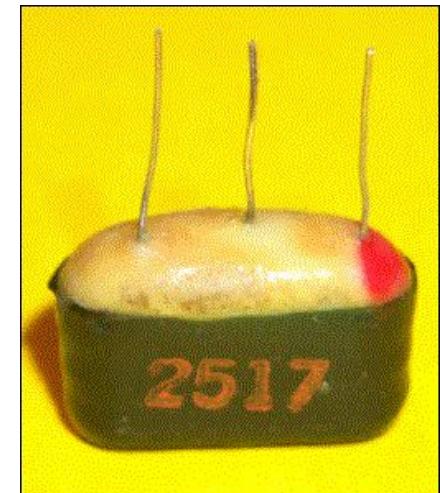


THE Proximity Fuse was a closely-guarded wartime development of the National Bureau of Standards and industry. Secret of its amazingly small size and uncannily accurate performance was the PRINTED CIRCUIT . . . acclaimed the greatest advance in electronics since the advent of the vacuum tube! Now, as heart of the revolutionary SOLO-PAK hearing aid, it is . . . big as life . . . the midsize 3-stage amplifier of the new SOLO-PAK hearing aid! The "chassis" is a wafer of dense, porcelain-like material that approaches sapphire hardness. Wires and resistors are replaced by fused-on lines of silver and carbon ink; condensers by tiny silvered discs bonded to the surface! Proven in battles across the world to be vibration-proof and moisture-proof, this tough little device goes a long way toward realization of the maker's dream of

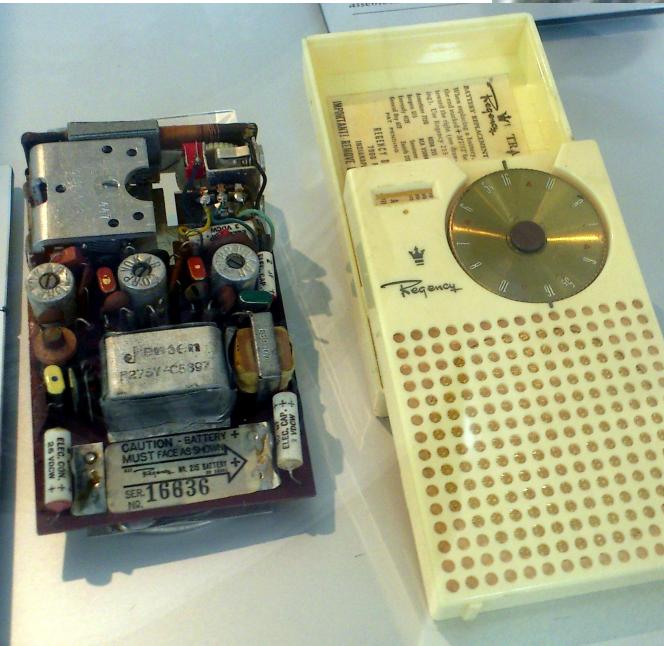
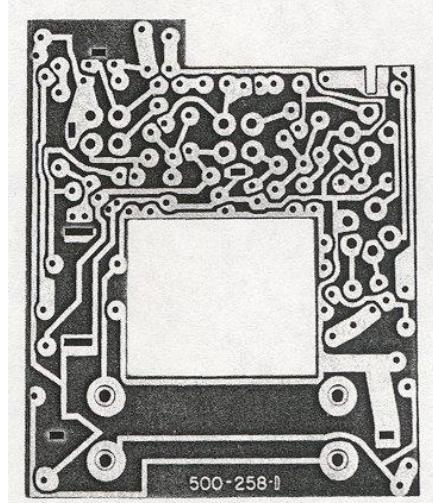


# Los primeros transistores

En 1952 comienzan a aparecer los primeros transistores comerciales fabricados en grandes series.  
(Raytheon CK718 y GERMANIUM PRODUCTS CORP 2517)



# Las primeras radios a transistores



La Regency TR-1 de 1954 es considerada la primera radio a transistores.

# Creación de IPC

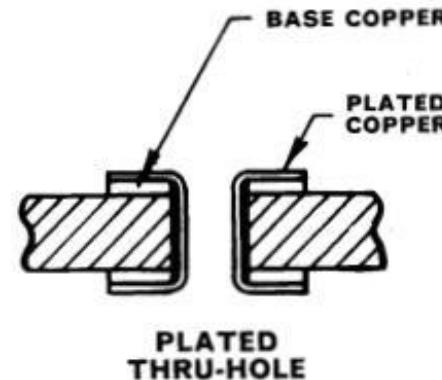
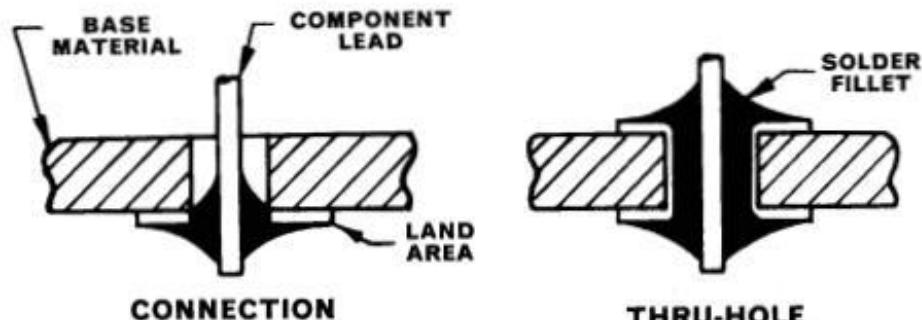
En 1957 se crea “The Institute of Printed Circuits” para abordar las necesidades de la industria en el campo del Diseño, fabricación y ensamblaje de los circuitos impresos.

Hoy día cambió su nombre a “Association Connecting Electronics Industries”.

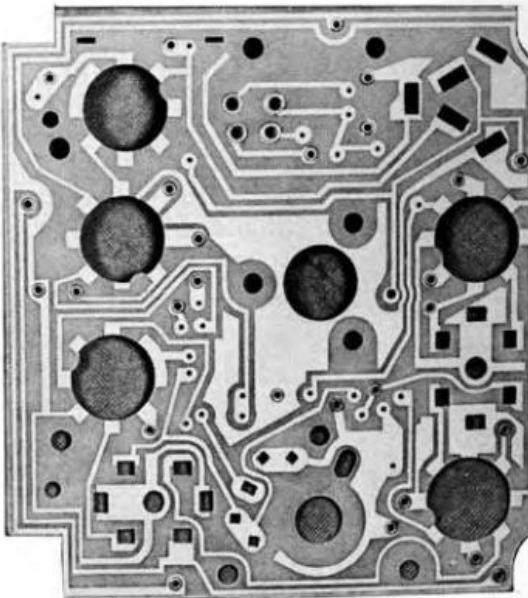
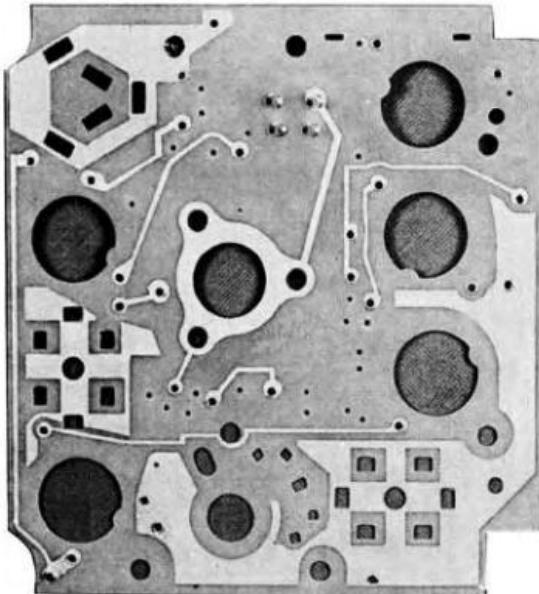


# Los PCBs de dos capas

Las vías permiten realizar dibujos en ambas caras e interconectarlos.



# Los PCBs de dos capas



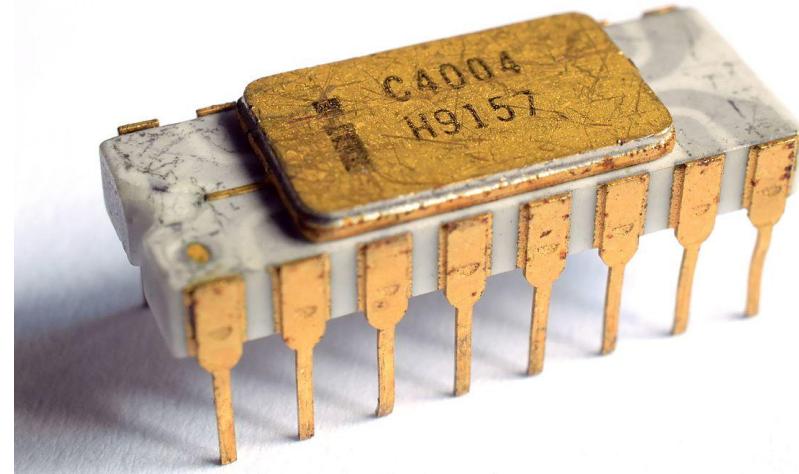
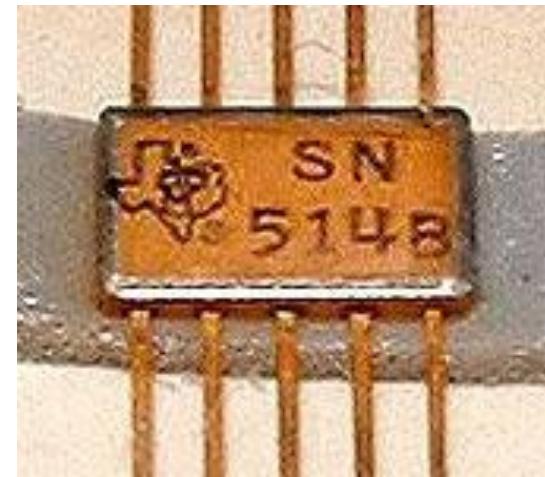
High density of circuitry necessitated two-sided panel design illustrated.

Circuito de dos capas en publicaciones de 1958.

# Primeros circuitos integrados

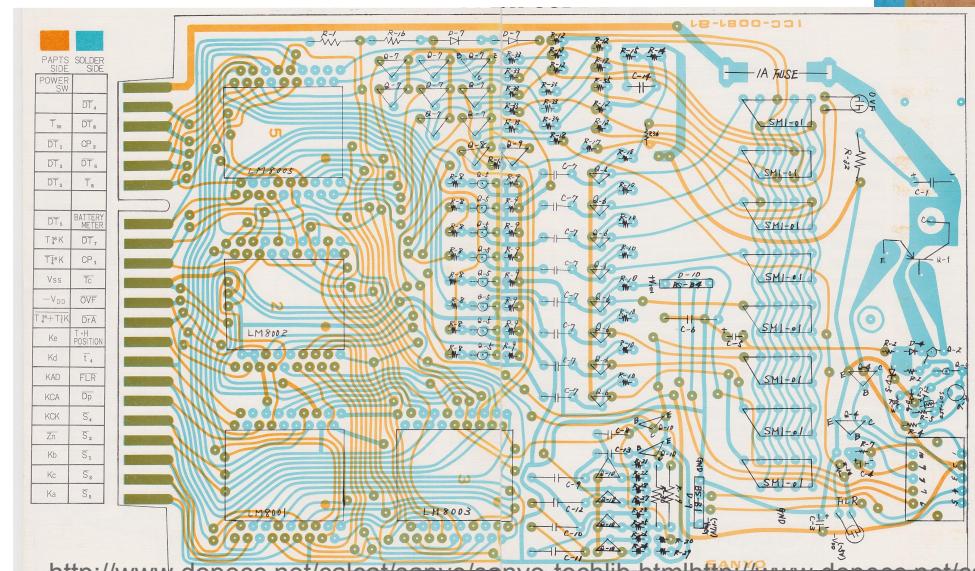
En 1960 comienzan a aparecer los primeros circuitos integrados en el mercado de aplicaciones militares.

En 1971 se lanza el Intel 4004, el primer procesador integrado en un solo chip.



# Primeras calculadoras portátiles

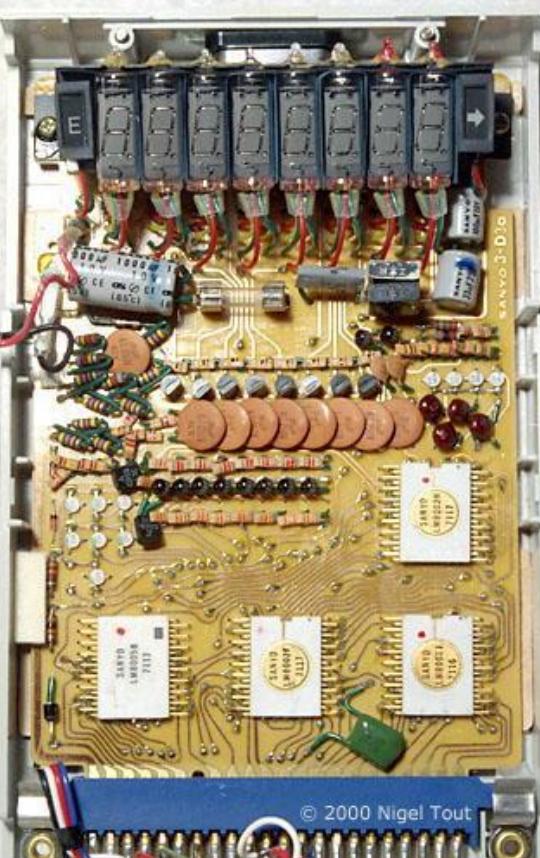
La primeras calculadoras portátiles se fabricaron en Japón en 1970. Una de ellas fue la Sanyo ICC-0081.



<http://www.dopecc.net/calcat/sanyo/sanyo-techlib.html>



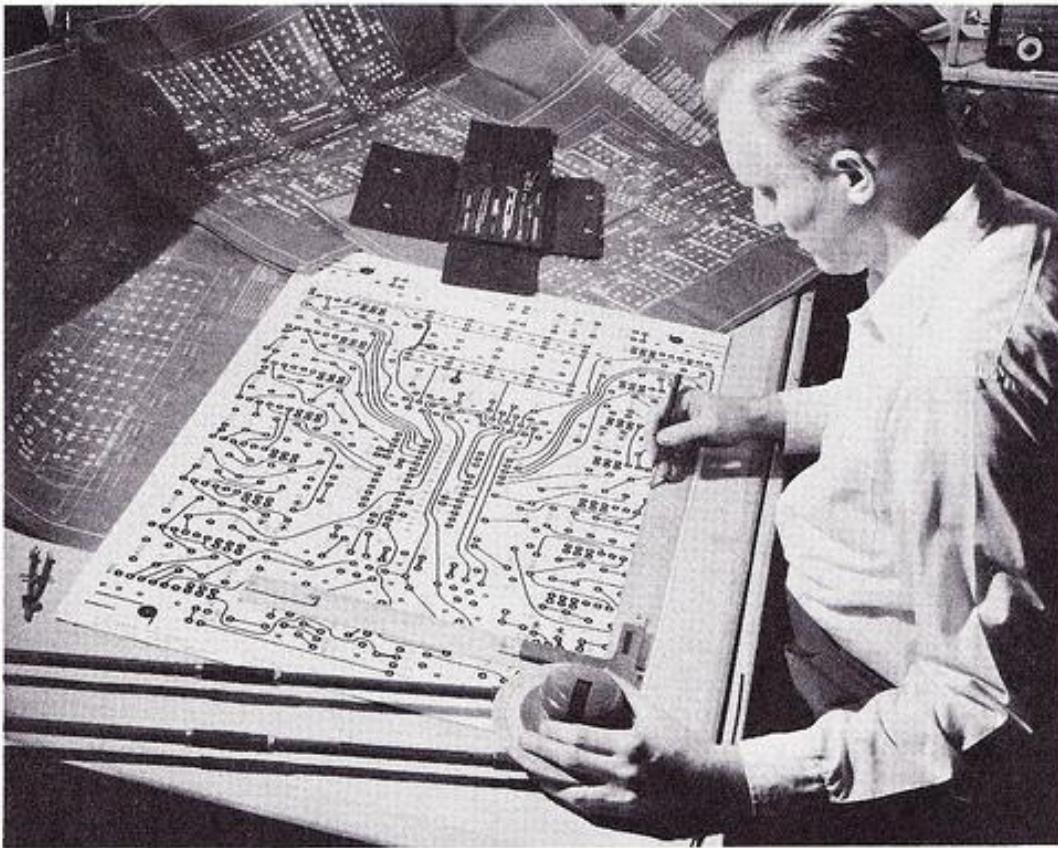
© 2003 Nigel Tout



# Diseño manual

Antes de que las computadoras se hicieran de uso común, los circuitos impresos se diseñaban en tableros de dibujo, en escalas magnificadas.

Luego por métodos fotográficos se pasaba a su tamaño final y se transfería el dibujo al PCB final.

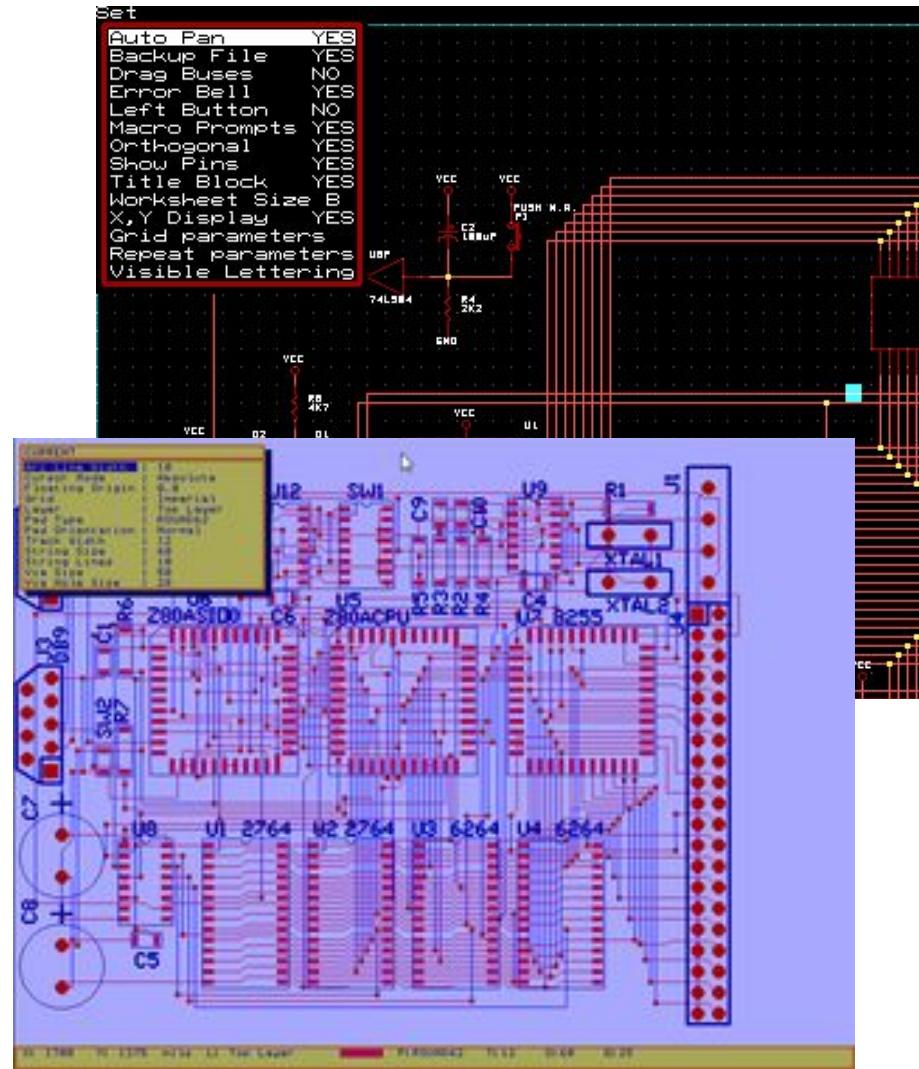


**FIG. 19.24.** Drawing a printed circuit. The drawing is carefully planned and executed for photographic reproduction on the circuit board.

# Diseño por computadora

En los años ochenta, las estaciones de trabajo se hacen populares y aparece las primeras PC de IBM en 1981. Esto dispara el desarrollo de software de diseño de PCBs, que se hace accesible para equipos de desarrollo.

- 1985 - Orcad.
  - 1985 - Protel / autotrax / Tango PCB  
(Ahora es Altium)
  - 1988 - Eagle



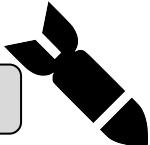
# Línea de tiempo

Paul Elsier  
Primer PCB

PCB en  
producción  
militar/civil

**1942**

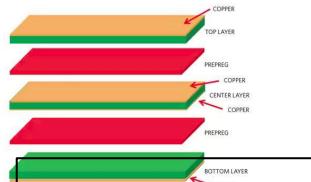
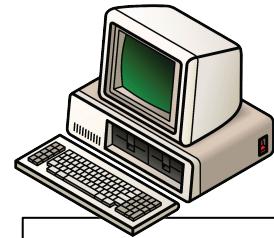
**1945/47**



Se crea IPC

**IPC**

**1957**



Programas  
para diseño  
de PCBs

Circuitos  
multicapa  
comienzan a  
usarse

**1985**

**1990**

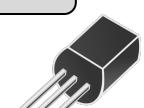
Componentes cableados

Diseño manual simple faz, doble faz y raramente 4 capas.

EDA Tools

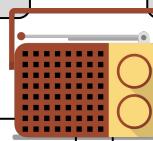
**1952**

Primeros  
transistores  
comerciales



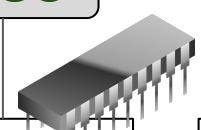
**1954**

Primera  
radio a  
transistores



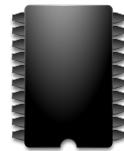
**1960**

Primeros  
circuitos  
integrados



**1970/71**

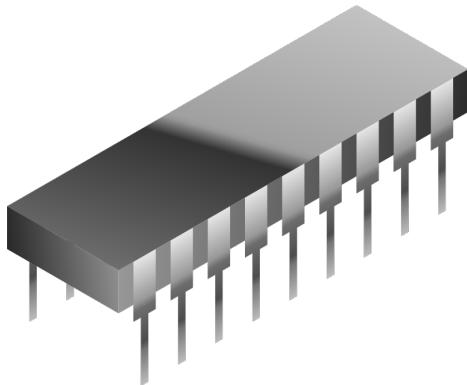
Primera  
calculadora  
portátil



Primer  
procesador  
integrado

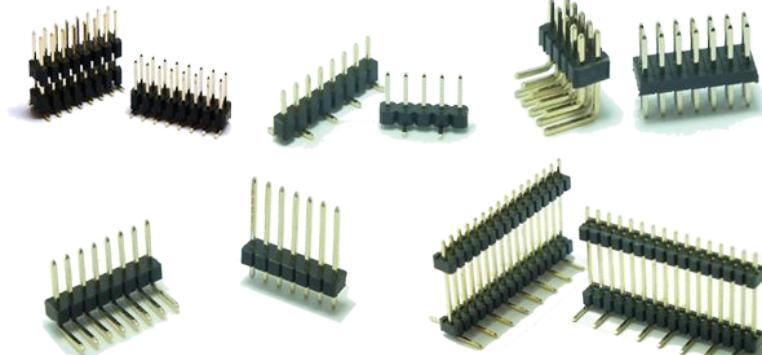
# Unidades de medición

Debido a sus orígenes, las unidades de distancia utilizadas en el diseño de encapsulados y PCBs fueron las pulgadas o las milésimas de pulgadas (mils).



*Pitch 100 mils*

*Entre líneas 300/600 mils*



*Pitch 100 mils*

**1 Pulgada -> 1000 mils**  
**1 mil -> 0,001 Pulgadas**



# Unidades de medición

A principios de los 80s las instituciones de estandarización internacional (IEC, IPC y EAI JEDEC) comenzaron a recomendar el uso de grillas y especificaciones en milímetros.



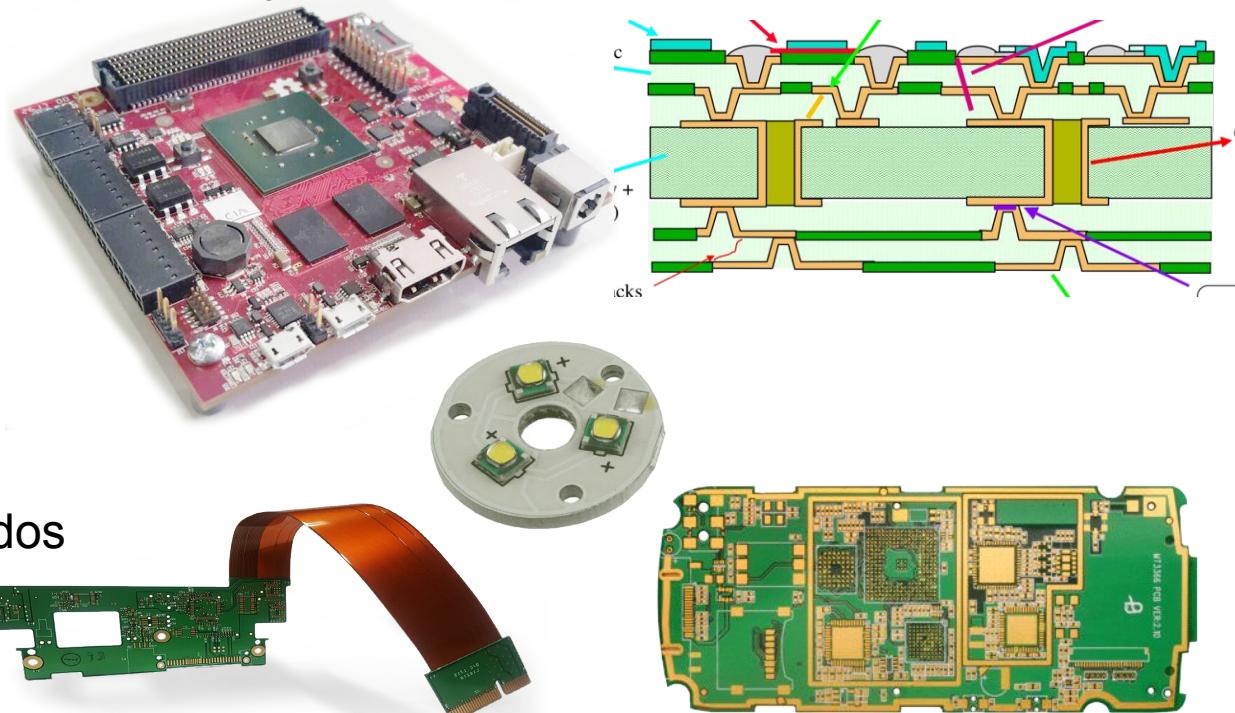
**Grilla recomendada:  
0,5 mm y 0,05 mm**

Sin embargo hoy en día, mucha de la información, los diseños y los propios diseñadores todavía mantienen el uso de mils en relación al diseño de PCBs.

# PCBs actuales

- Multicapas
- Alta velocidad y RF
- Alta densidad (HDI)
- Flexibles y Rigid-Flex
- Tipos de vías
- Terminaciones superficiales
- Metal core
- Componentes embebidos en el PCB
- Etc, etc

Hoy en día la evolución de los PCBs ofrece una amplia variedad de técnicas, procesos, aplicaciones, materiales y métodos en relación a los circuitos impresos.



# **“Historia de los PCBs” apunte para el Taller de Electrónica de la Universidad Nacional de La Matanza.**



**AUTOR DE LA PRESENTACIÓN Y CONTACTO:**

Diego Brengi - djavier@ieee.org

**PORTADA:**

[https://www.wallpapervortex.com/wallpaper-36320\\_technology\\_electronic\\_circuit.html](https://www.wallpapervortex.com/wallpaper-36320_technology_electronic_circuit.html)

